

Copy for the Elected Office (EO/US)

PCT/DE00/01838

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE

(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

ROBERT BOSCH GMBH
Postfach 30 02 20
D-70442 Stuttgart
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year)
12 February 2001 (12.02.01)

Applicant's or agent's file reference
R. 36085 Hr/Pv

International application No.
PCT/DE00/01838

IMPORTANT NOTIFICATION

International filing date (day/month/year)
06 June 2000 (06.06.00)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

Name and Address

BOECKING, Friedrich
Mainzer Strasse 27
D-70499 Stuttgart
Germany

State of Nationality

DE

State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address

BOECKING, Friedrich
Kahlhieb 34
D-70499 Stuttgart
Germany

State of Nationality

DE

State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

☒ the receiving Office ☐ the designated Offices concerned
☐ the International Searching Authority ☒ the elected Offices concerned
☒ the International Preliminary Examining Authority ☐ other:

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Diana Nissen

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

003831638

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 08 February 2001 (08.02.01)	
International application No. PCT/DE00/01838	Applicant's or agent's file reference R. 36085 Hr/Pv
International filing date (day/month/year) 06 June 2000 (06.06.00)	Priority date (day/month/year) 19 June 1999 (19.06.99)
Applicant BOECKING, Friedrich	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
15 November 2000 (15.11.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Kiwa Mpay Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference R. 36085 Hr/Pv	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/01838	International filing date (day/month/year) 06 June 2000 (06.06.00)	Priority date (day/month/year) 19 June 1999 (19.06.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01L 41/083		
Applicant ROBERT BOSCH GMBH		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>6</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>2</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 15 November 2000 (15.11.00)	Date of completion of this report 14 August 2001 (14.08.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/01838

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
 pages _____ 1-6 _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages _____ 1-5 _____, filed with the letter of 04 August 2001 (04.08.2001)
- ☒ the drawings:
 pages _____ 1/1 _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item. These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 00/01838

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-5	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-5	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-5	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. None of the documents cited anticipates all of the features of the current Claims 1-5. The subject matter of these claims is thus considered novel.

There is also no doubt with regard to industrial applicability.

2. Reference is made to the following documents:

D1: DE-A-30 37 078 (DAIMLER BENZ AG) 22 April 1982 (1982-04-22)
D2: US-A-4 550 744 (IGASHIRA TOSHIHIKO ET AL) 5 November 1985 (1985-11-05)
D3: DE-A-196 50 900 (ROBERT BOSCH GMBH) 10 June 1998 (1998-06-10)
D4: DE-A-198 49 203 (ROBERT BOSCH GMBH) 27 April 2000 (2000-04-27)

3. The present application relates to a piezo actuator having a casing and used, for example, on a temperature-compensated fuel injection valve.

A piezo actuator according to the preamble to Claim 1 is known from document D4. The pre-stressing of the piezo element of this fuel injection valve is applied by a compression spring that is in line with the piezo element and that simultaneously acts as a readjusting device for the closing mechanism on the valve. The necessary pre-stressing of the piezo element is one order of magnitude greater than the value the closing mechanism on the valve requires in order to function. Thus the restoring force acting upon the closing mechanism is proportionally great,

something which, because of its slender construction and the low number of components, is accepted approvingly.

Using this closest prior art as a point of departure, the problem addressed by the subject matter of the present application consists in proposing an alternative structural form for a temperature-compensated piezo actuator that permits a separate adjustment of the closing pressure acting upon the closing mechanism without changing the slender construction.

This problem is solved by a piezo actuator having the features of Claim 1. On the piezo actuator according to the present application, the pre-stressing element and the piezo element are arranged in tandem, the piezo element being connected via a tightening strap to a pressure plate. In addition, the piezo element abuts against a base plate that is arranged between a compensating element and a sleeve arrangement against which in turn a fixed bearing plate abuts (see also the remarks on page 5, paragraph 2 of the description in the current application).

This combination of features, either alone or in combination, is not known from any of documents D1-D4. In particular, none of documents D1-D4 discloses a tightening strap with which the piezo element is connected to the pressure plate. Moreover, none of these documents discloses an additional base plate on which the piezo element is supported or a sleeve arrangement abutting against the fixed bearing plate.

As mentioned previously, the piezo element and the pre-stressing element are arranged in tandem on the claimed piezo actuator in order to preserve the slender construction. At this point, though, the pre-stressing element is subjected to tension and not to pressure. Since tensile forces would destroy the piezo elements, however, these tensile forces are converted into pressure with the aid of the pressure plate, which is operatively connected with the tightening strap, and passed on to the piezo element. The piezo element is also supported on the additional base plate, which is arranged between the compensating element and the sleeve arrangement. The sleeve arrangement carries the fixed bearing plate and receives the pre-stressing spring in its interior. A tappet, for example, can be arranged on the side of the piezo element facing away from the pre-stressing element for

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 00/01838

actuating a control element. A separate spring can be utilized as a readjusting device for the control element, and it can then be adjusted in terms of the necessary closing pressure for each particular usage. It can thus be dimensioned independently of the pre-stressing spring.

A pre-stressing element that is pre-stressed under tension is known from document D3 alone among the four cited documents. The pre-stressing element is arranged parallel to the piezo element, however, and if transferred to the subject matter of document D4 would thus increase its overall width. Because of the amount of space available for installing piezo actuators in automobiles, however, this would be a disadvantage.

Neither of the other documents D1 or D2 discloses a pre-stressing element that is in line with the piezo element and that is pre-stressed under tension. It would therefore not be obvious for the average person skilled in the art with a knowledge of document D4 to arrive at a subject matter having the features of Claim 1.

4. Dependent Claims 2-5 refer back to independent Claim 1 and satisfy the requirements applicable such claims.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 00/01838

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not cite documents D3 and D4 or indicate the relevant prior art disclosed therein.
2. The description is not consistent with the claims (PCT Rule 5.1(a)(iii)).

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R. 36085 Hr/Pv	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/ 01838	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 06/06/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 19/06/1999
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 4 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

- ☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☒ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

PIEZOAKTOR MIT TEMPERATURKOMPENSATOR

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

- ☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☒ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

- ☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen ☐ keine der Abb.
- ☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- ☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

Die zusammenfassung ist wie folgt geändert:

Es wird ein Piezoaktor, beispielsweise zur Betätigung eines mechanischen Bauteils, insbesondere eines Ventils, vorgeschlagen, bei dem ein Piezoelement(2) zur Beaufschlagung eines Betätigungselements(9) mit einer Zug- oder Druckkraft und ein Ausgleichselement(3;20) vorhanden ist, wobei das Piezoelement(2) und das Ausgleichselement (3;20) im wesentlichen den gleichen Temperaturdehnungskoeffizienten aufweisen. Das Ausgleichselement (3;20) ist mechanisch derart mit dem Piezoelement(2) gekoppelt, dass die temperaturbedingten Dehnungen des Piezoelements(2) und des Ausgleichselements(3;20) sich in Wirkrichtung derart aufheben, dass das Betätigungselement in seiner Lage verbleibt. Zwischen dem Piezoelement (2;21) und dem Ausgleichselement (3;20) ist eine Wärmeleitpaste (12) angeordnet. Das Ausgleichselement ist vorzugsweise aus Keramik gefertigt oder besteht ebenfalls aus einem Piezoelement. Da Piezoelement(2) wird durch eine Wellfeder(6,23) vorgespannt.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01L41/083 H01L41/053

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L F16K F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 30 37 078 A (DAIMLER BENZ AG) 22. April 1982 (1982-04-22) das ganze Dokument	1,8,9
X	US 4 550 744 A (IGASHIRA TOSHIHIKO ET AL) 5. November 1985 (1985-11-05)	1,8
A	Spalte 2, Zeile 7 -Spalte 9, Zeile 6; Abbildung 1	3,4
A	DE 196 50 900 A (ROBERT BOSCH GMBH) 10. Juni 1998 (1998-06-10) Spalte 3, Zeile 14 -Spalte 6, Zeile 21; Abbildung 10	6,7
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Oktober 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Köpf, C

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X, L	DE 198 49 203 A (ROBERT BOSCH GMBH) 27. April 2000 (2000-04-27) L: Priorität Spalte 3, Zeile 56 -Spalte 7, Zeile 25; Abbildungen 1,4 -----	1,2,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/01838

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3037078	A	22-04-1982	FR 2491270 A GB 2087660 A JP 57094176 A	02-04-1982 26-05-1982 11-06-1982
US 4550744	A	05-11-1985	JP 59089875 A JP 59099180 A	24-05-1984 07-06-1984
DE 19650900	A	10-06-1998	CN 1209865 A WO 9825060 A EP 0879373 A HU 9901385 A JP 2000506590 T	03-03-1999 11-06-1998 25-11-1998 30-08-1999 30-05-2000
DE 19849203	A	27-04-2000	WO 0025019 A	04-05-2000

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 17 AUG 2001

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R. 36085 Hr/Sche	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/01838	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 06/06/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 19/06/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01L41/083		
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH et al.		



- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt zwei Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 15/11/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 14.08.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Korb, W Tel. Nr. +49 89 2399 2284 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-6 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-5 eingegangen am 04/08/2001 mit Schreiben vom 02/08/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/1 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/01838

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1 - 5
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1 - 5
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1 - 5
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Keines der nachgewiesenen Dokumente nimmt alle Merkmale der geltenden Ansprüche 1 - 5 vorweg. Die Gegenstände dieser Ansprüche sind somit als neu anzusehen.

Auch hinsichtlich einer gewerblichen Anwendbarkeit bestehen keine Bedenken.

2. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: DE 30 37 078 A (DAIMLER BENZ AG) 22. April 1982 (1982-04-22)

D2: US-A-4 550 744 (IGASHIRA TOSHIHIKO ET AL) 5. November 1985 (1985-11-05)

D3: DE 196 50 900 A (ROBERT BOSCH GMBH) 10. Juni 1998 (1998-06-10)

D4: DE 198 49 203 A (ROBERT BOSCH GMBH) 27. April 2000 (2000-04-27)

3. Die vorliegende Anmeldung betrifft einen Piezoaktor mit einem Gehäuse wie er z.B. für ein temperaturkompensiertes Brennstoffeinspritzventil zum Einsatz kommt.

Ein Piezoaktor gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 ist aus dem Dokument D4 bekannt. Die Vorspannung des Piezoelements dieses Brennstoffeinspritzventils wird von einer in Reihe zum Piezoelement liegenden Druckfeder aufgebracht, die gleichzeitig dem Schließkörper des Ventils als Rückstell-einrichtung dient. Die notwendige Vorspannung des Piezoelements ist um eine Größenordnung höher als der für die Funktion des Schließkörpers erforderliche Wert. Die auf den Schließkörper einwirkenden Rückstellkraft ist demnach verhältnismäßig hoch, was jedoch aufgrund der schlanken Bauweise und der geringen Anzahl von Bauteilen billigend in Kauf genommen wird.

Ausgehend von diesem nächstliegenden Stand der Technik besteht die dem Gegenstand der vorliegenden Anmeldung zugrunde liegende Aufgabe darin, eine

alternative Bauform für einen temperaturkompensierten Piezoaktor vorzuschlagen, welche bei unverändert schlanker Bauweise eine separate Anpassung der auf den Schließkörper einwirkenden Schließkraft zuläßt.

Diese Aufgabe wird von einem Piezoaktor mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Bei dem Piezoaktor gemäß vorliegender Anmeldung sind das Vorspannelement und das Piezoelement hintereinander angeordnet, wobei das Piezoelement über ein Spannband mit einer Druckplatte verbunden ist. Darüber hinaus stößt das Piezoelement an einer Grundplatte an, welche zwischen einem Ausgleichselement und einer Hülsenanordnung angeordnet ist, an der wiederum eine Festlagerplatte anliegt (siehe auch Ausführungen auf Seite 5, Absatz 2 der Beschreibung der vorliegenden Anmeldung). Diese Merkmalskombination ist aus keinem der Dokumente D1 - D4 weder für sich allein noch in Kombination zu entnehmen. Insbesondere offenbart keines der Dokumente D1 - D4 ein Spannband über welches das Piezoelement mit der Druckplatte verbunden ist. Zudem offenbart keines dieser Dokumente eine zusätzliche Grundplatte an der sich das Piezoelement abstützt oder eine an der Festlagerplatte anliegende Hülsenanordnung.

Wie bereits erwähnt sind beim beanspruchten Piezoaktor das Piezoelement und das Vorspannelement hintereinander angeordnet, um die schlanke Bauweise beizubehalten. Allerdings ist das Vorspannelement nunmehr auf Zug und nicht auf Druck beansprucht. Da Zugkräfte Piezoelemente jedoch zerstören würden, werden diese Zugkräfte mit Hilfe der Druckplatte in Wirkverbindung mit dem Spannband in Druckkräfte gewandelt und an das Piezoelement weitergeleitet. Das Piezoelement stützt sich dazu an der zusätzlichen Grundplatte ab, die zwischen dem Ausgleichselement und der Hülsenanordnung angeordnet ist. Die Hülsenanordnung trägt die Festlagerplatte und nimmt in ihrem Inneren die Vorspannfeder auf. Zur Betätigung eines Stellelements kann auf der dem Vorspannelement abgewandten Seite des Piezoelements beispielsweise ein Stößel angeordnet werden. Als Rückstellereinrichtung für das Stellelement kann eine separate Feder eingesetzt werden, welche dann bezüglich der notwendigen Schließkraft auf den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmt werden kann. Deren Dimensionierung kann somit unabhängig von der Vorspannfeder erfolgen.

Aus dem Dokument D3 ist, als einzigem der insgesamt vier nachgewiesenen Dokumente, ein auf Zug vorgespanntes Vorspannelement bekannt. Letzteres ist jedoch parallel zum Piezoelement angeordnet und würde daher bei einer Übertragung auf den Gegenstand des Dokuments D4 dessen Baubreite vergrößern. Dies ist jedoch aufgrund des in Kraftfahrzeugen zur Verfügung stehenden Einbauraums für Piezoaktoren von Nachteil.

Keines der übrigen Dokumente D1 oder D2 offenbart ein in Reihe zum Piezoelement liegendes und auf Zug vorgespanntes Vorspannelement. Für einen Durchschnittsfachmann in Kenntnis des Dokuments D4 war es demnach nicht naheliegend zu einem Gegenstand mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 zu gelangen.

4. Die abhängigen Ansprüche 2 - 5 sind auf den unabhängigen Anspruch 1 zurückbezogen und genügen den an solche Ansprüche zu stellenden Forderungen.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

1. Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in den Dokumenten D3 und D4 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch diese Dokumente angegeben.
2. Die Beschreibung steht nicht, wie in Regel 5.1 a) iii) PCT vorgeschrieben, in Einklang mit den Ansprüchen.

Int. Patentanmeldung PCT/DE 00/01838
Robert Bosch GmbH, Stuttgart; DE

R. 36085
02.08.2001 Hr

Neuer Ansprüche 1 bis 5

1. Piezoaktor mit einem Gehäuse (7) in dem ein keramisches Piezoelement (2), eine Druckplatte (5), eine Festlagerplatte (9), ein im wesentlichen parallel zum Piezoelement (2) liegendes, ebenfalls keramisches Ausgleichselement (3), mit im wesentlichen dem gleichen Temperatúrausdehnungskoeffizienten wie das Piezoelement (2), eine zwischen dem Gehäuse (7) und der Festlagerplatte (9) angeordnete Feder (10) zur Vorspannung des Ausgleichselements (3) und wenigstens eine das Piezoelement (2) vorspannende Vorspannfeder (6) vorgesehen sind, wobei die Vorspannfeder (6) und das Piezoelement (2) hintereinander angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Piezoelement (2) über ein Spannband (4) mit der Druckplatte (5) verbunden ist und an einer Grundplatte (11) anstößt, welche zwischen dem Ausgleichselement (3) und einer an der Festlagerplatte (9) anliegenden Hülsenanordnung (8) angeordnet ist.
2. Piezoaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Piezoelement (2) und dem Ausgleichselement (3) eine Wärmeleitpaste (12) angeordnet ist.
3. Piezoaktor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspannfeder aus mindestens einer Wellfeder (6) gebildet ist.
4. Piezoaktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Piezoelement (2) aus einem Mehrschichtaufbau von quer angeordneten keramischen Piezolagen besteht, die sich bei Anlage einer äußeren elektrischen Spannung in Wirkrichtung verlängern.

- 2 -

5. Piezoaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Piezoelement (2) aus einem Mehrschichtaufbau von quer angeordneten keramischen Piezolagen besteht, die sich bei Anlage einer äußeren elektrischen Spannung in Wirkrichtung verlängern und daß das Ausgleichselement (3) aus längs angeordneten Piezolagen besteht, die sich bei Anlage einer äußeren elektrischen Spannung in Wirkrichtung verkürzen.

